

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

### Назначение средства измерений

Анализаторы вольтамперометрические модель 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS (далее – анализаторы) предназначены для измерений содержания тяжелых металлов и других электрохимически активных веществ, в том числе следовых количеств металлов, органических и неорганических анионов, витаминов и пестицидов в воде, воздухе, почве, продуктах питания, органических и неорганических материалах, а также для определения органических добавок в гальванических ваннах (модель 884 Professional VA/CVS), для измерений содержания органических добавок в гальванических ваннах (модель 894 Professional CVS).

### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении электрического тока, проходящего через электролитическую ячейку, в зависимости от потенциала рабочего электрода.

Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS включают потенциостат/гальваностат, измерительную ячейку с рабочим, вспомогательным электродами и электродом сравнения. Измерительная ячейка с электродами конструктивно входит в состав сменной головки анализатора, что позволяет переходить от одного вида вольтамперометрических измерений к другому. Возможно подключение термодатчика для измерения температуры анализируемого вещества в ячейке.

В анализаторах вольтамперометрических модель 884 Professional VA/CVS используются измерительные головки MME или RDE.

В головку MME входит мультирежимный ртутный электрод MME (Multi-mode Mercury Electrode), объединяющий в единую конструкцию ртутный капаящий электрод и электрод в виде висячей ртутной капли. Это позволяет работать в режиме ртутного капаящего электрода (DME), стационарного ртутного электрода (SMDE), электрода с висячей ртутной каплей (HMDE), а также в режиме анодной циклической вольтамперометрии (ASV).

В головке RDE используется вращающийся дисковый электрод RDE (Rotating Disc Electrode), что позволяющий выполнять измерения в режиме циклической инверсионной вольтамперометрии.

Головку RDE комплектуют электродами: стеклоуглеродным, графитовым, платиновым, золотым, серебряным. Электроды могут быть модифицированы нанесением ртутной пленки для повышения чувствительности измерений.

Анализаторы вольтамперометрические модель 884 Professional VA/CVS предназначены для измерений как в режиме полярографии, так и в режиме инверсионной вольтамперометрии с накоплением анализируемого вещества на электроде, что позволяет существенно повысить чувствительность анализа.

Анализаторы вольтамперометрические модель 894 Professional CVS предназначены для работы в режиме инверсионной вольтамперометрии.

В анализаторах вольтамперометрических модель 884 Professional VA/CVS могут быть реализованы следующие режимы измерений (типов поляризации электродов): постоянно-токовый (DC), нормально-импульсный (NP), дифференциально-импульсный (DP), квадратно-волновой (SqW), переменноточковый (AC), циклическая вольтамперометрия (CV), инверсионная циклическая вольтамперометрия (CVS), циклическая импульсная инверсионная вольтамперометрия (CPVS), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) с химическим окислением/восстановлением (PSA), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) с окислением/восстановлением при постоянном токе (CCPSA).

Анализатор вольтамперометрический модель 894 Professional CVS - применяют для измерений в следующих режимах: инверсионная циклическая вольтамперометрия (CVS), циклическая импульсная инверсионная вольтамперометрия (CPVS), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) (CP). При этом могут быть заданы алгоритмы обработки вольтамперограмм: разбавление титрованием (DT), техника линейной аппроксимации (LAT), техника модифицированной линейной аппроксимации (MLAT), анализ по характеристической кривой (RC).

Анализаторы вольтамперометрические 884 Professional и Professional CVS для анализа органических добавок в гальванических ваннах могут быть дополнены средствами автоматизации анализа производства компании "Metrohm AG":

- дозирующие устройства Dosino или Dosimat
- автосэмплеры или автоподатчики проб
- промывочная насосная станция
- сканер штрих-кодов для идентификации образцов на устройствах для подачи проб,

и другие.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1-4.

Пломбирование анализаторов вольтамперометрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS отсутствует.



Рисунок 1 - Общий вид анализатора вольтамперометрического 884 Professional VA/CVS

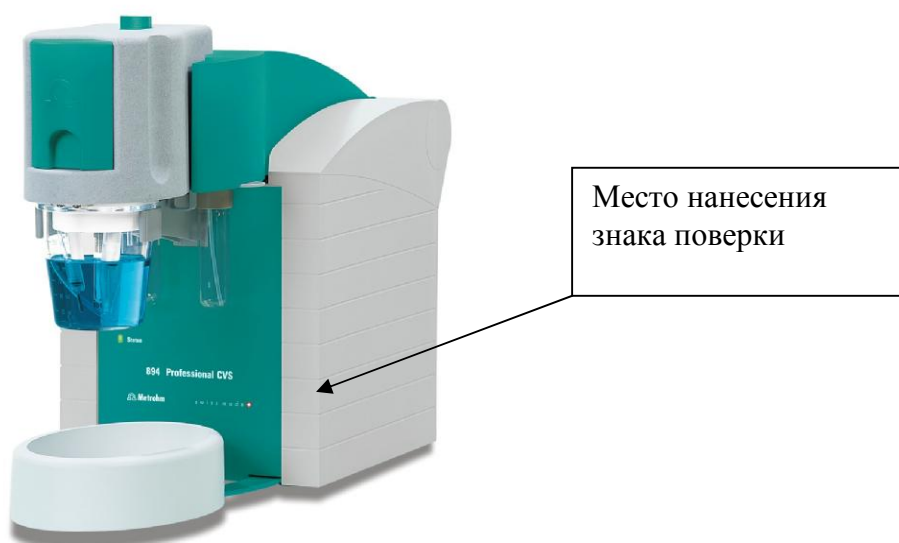


Рисунок 2 - Общий вид анализатора вольтамперометрического 894 Professional CVS с головкой RDE



Рисунок 3 - Автоматизированный комплекс на базе 884 Professional VA/ CVS с мультирежимным электродом ММЕ



Рисунок 3 - Полуавтоматический комплекс на базе 894 Professional CVS для анализа органических добавок в гальванических ваннах

### Программное обеспечение

Анализаторы вольтамперометрические 884 Professional VA/CVS и 894 Professional CVS работают под управлением программы VIVA. Программа VIVA устанавливается на ПК, подключаемый через USB порт к анализаторам 884/894 Professional VA/CVS. Программа VIVA включает в себя пользовательский интерфейс с панелью инструментов и обеспечивает полную автоматизацию аналитической процедуры от задания условий анализа (диапазон поляризующего напряжения, скорости развертки напряжения, амплитуда импульсов, частота тока и т.д.), выполнения измерений в соответствии с заданной методикой с одновременным отображением вольтамперограммы на экране монитора, до полной обработки и регистрации результатов анализа на мониторе компьютера и сохранения результатов в базе данных.

Управляющая программа VIVA включает многооконный интерфейс.

Конфигурацию (положение, размер, наполнение) окон определяет пользователь.

На мониторе ПК отображаются не менее 4 основных окон, необходимых для визуализации основных функций программы, в том числе:

- конфигурирование системы:
- администрирование (управление доступом);
- создание, редактирование, управление методами;
- измерение токов и потенциалов электродов в текущий момент;
- управление работой дозирующих устройств;
- определение способа расчета и представления результатов;
- отображение вольтамперометрических кривых в реальном времени;
- повторный расчет выполненных измерений;
- конфигурирование формы отчета:
- управление результатами измерений (импорт/экспорт, сохранение и т.д.);
- передача данных в системы LIMS (ЛИУС)

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VIVA (Full или Multi)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.0,
Цифровой идентификатор ПО	6.6065.xxx

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики анализаторов вольтамперометрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Наименование характеристики	Значение	
	модель 884 Professional VA/CVS	Модель 894 Professional CVS
Диапазон измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца $Pb^{2+}$ ), мг/дм <sup>3</sup> в режиме: - ASV (на ртутной пленке)	от $5 \times 10^{-4}$ до $2 \times 10^{-2}$	–
-ASV (ММЕ-electrode)	от $1 \times 10^{-3}$ до $1 \times 10^{-1}$	–
- полярография	от 0,1 до 10	–
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца ( $Pb^{2+}$ ), %	±20	–
Относительное СКО результатов измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца $Pb^{2+}$ ), %	10	–
Диапазон измерений объемной доли органических добавок в гальванических ваннах, %, в режиме: - CVS-DT*	от 1,0 до 1,4	
- CVS-MLAT**	от 0,08 до 0,12	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной доли органических добавок в гальванических ваннах, %, в режиме: - CVS-DT* - CVS-MLAT**	±20 ±20	
Относительное СКО результатов измерений органических добавок в гальванических ваннах, %, не более, в режиме: - CVS-DT* - CVS-MLAT**	10 10	

\* - по полиэтиленгликолю;  
\*\* - по натриевой соли 3-меркаптопропансульфоновой кислоты.

Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов вольтамперометрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
– частота, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	45
Габаритные размеры, мм, не более	
– высота	452
– длина	322
– ширина	188

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	7,4
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +45
– относительная влажность (без конденсации), %	от 20 до 85
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель прибора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS со встроенным потенциостатом/гальваностатом, включающий:	2.884.0110 или 2.884.0210 или 2.894.0210	1 шт. (по заказу)
- измерительную головку (для работы с ММЕ или RDE электродами);		1 шт., или по заказу
- комплект электродов, в том числе:		
- рабочий электрод (мультирежимный электрод ММЕ или вращающийся дисковый электрод)		
- электрод сравнения		
- вспомогательный электрод		
Измерительная ячейка		
Программное обеспечение VIVA Full или VIVA Multi, 2.0 (или более поздние версии)		
Соединительный кабель (для подключения к ПК)		
Кабель питания		
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 205-15-2017	1 экз.
Примечания.		
<p>Для автоматизации процесса анализа с анализаторами вольтамперометрическими модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS дополнительно могут быть поставлены следующие устройства, выпускаемые компанией "Metrohm AG", Швейцария (по заказу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дозирующее устройство 800 Dosino для автоматического добавления в измерительную ячейку стандартных образцов и вспомогательных растворов;</li> <li>- устройства подачи образцов 919 Compact Autosampler и 858 Advanced VA Sample Processor для автоматического ввода анализируемого образца в измерительную ячейку;</li> <li>- насосная станция 843 Pump Station для автоматической промывки измерительной ячейки.</li> </ul> <p>В качестве дополнительных комплектующих к анализаторам 884/894 могут быть поставлены комплекты электродов (по заказу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6.5339.000 – комплект с электродом Pt - 1 мм работы в режиме<sub>E</sub> VA/CVS;</li> <li>- 6.5339.010 – комплект с электродом Pt - 2 мм работы в режимах VA/CVS;</li> <li>- 6.5339.020 – комплект с электродом Pt - 3 мм работы в режимах VA/CVS;</li> <li>- 6.5339.030 – комплект с мультирежимным электродом ММЕ для работы в режиме VA;</li> <li>- 6.5339.040 – комплект со стеклоуглеродным электродом RDE для работы в режиме VA;</li> <li>- 6.5339.050 – комплект с электродом scTRACE Gold для работы в режиме VA.</li> </ul>		

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 205-15–2017 "Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 28.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы ионов свинца 1 мг/мл, ГСО 7252-96;
- кислота азотная, ГОСТ 11225-76;
- калий хлористый, ГОСТ 4234-77;
- аммоний хлористый, х.ч., ГОСТ 3773-72;
- аммиак водный, х.ч. 25 %, ГОСТ 3760-79;
- спирт этиловый ректификованный, ГОСТ 18300-87;
- кислота хлористоводородная, ГОСТ 14261-77;
- ртуть азотнокислая двухвалентная 1-водная, ГОСТ 4520-78;
- калий азотнокислый, ГОСТ 4520-78;
- вода очищенная тип 1 по ISO 3696:1987 (с удельной электропроводностью не более  $0,1 \cdot 10^{-6}$  См/см при температуре +25 °С) или тип 1 по ГОСТ 52501-2005, с удельной электропроводностью не более 0,010 мСм/м при температуре +25 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих, определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность прибора, как показано на рисунках 1, 2.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам вольтамперометрическим модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS**

Приказ Минприроды России от 07.12.2012 N 425 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений".

Техническая документация компании "Metrohm AG", Швейцария.

## **Изготовитель**

Компания "Metrohm AG", Швейцария  
Адрес: СН-9101, Herisau  
Телефон/факс: 41-71-538585/41-71-538901

## **Заявитель**

Акционерное общество "АВРОРА" (АО "Аврора")  
ИНН 7726033270  
Адрес: 119071 Россия, Москва, а/я 33  
Телефон/факс (495) 258-83-05/06/07  
Web-сайт: <http://www.avrora-lab.ru>  
E-mail: [metrohm@avrora-lab.com](mailto:metrohm@avrora-lab.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77/(495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.